

BZ2704 程控信号调理器

使用说明书

秦皇岛市北戴河兰德科技有限责任公司
北戴河电气自动化研究所

目录

一、简介	1
二、主要功能与技术指标	1
三、软件安装与使用	4
四、仪器的使用	12
五、应用举例	17
六、注意事项	21
七、产品齐套性	22
附表一、信号调理器产品信息	23
附表二、传感器型号和主要技术指标	24
附表三、传感器订货信息	25
附图一、传感器外形图	26
附表四、传感器外形尺寸	27

简介

BZ2704 程控信号调理器是内装 IC 传感器的配套仪器，也可以用于其它测量。信号调理器有 2 种输入方式供用户选择，一种是二线制 4~20mA 输入，另一种是 ICP 输入。可以直接配置国内外应用广泛的内装 IC 传感器。

信号调理器功能控制可以通过面板操作完成，也可以通过计算机软件操作完成。最多 32 台信号调理器与计算机连接，可以组成并行传输 1024 路模拟信号的庞大测试系统，可以同时测量 6 平方公里范围内任意一点的被测数据。

信号调理器与内装 IC 加速度传感器连接可以同时测量振动加速度、振动速度和振动位移，相当于拥有多种型号的速度传感器和位移传感器。

信号调理器配置隔离的 USB 接口，信号调理器与计算机不共地，有效地阻断了计算机对信号调理器模拟信道的干扰。信号调理器具有睡眠功能，进一步降低仪器功耗、降低噪声和数字干扰，提高测量信号的信噪比。所有的程控操作都不参与模拟信道的数字化变换，保证模拟信号的幅值、频率、相位信息不失真。

主要功能与技术指标

- 1、通道数：8、16、32。
- 2、输入：二线制 4~20mA 输入、或 ICP 输入。
- 3、输出：±4V。
- 4、传递系数：输出/输入

输入方式	传递系数			
	增益=1	增益=2	增益=4	增益=8
4~20mA 输入	0.5V/mA	1V/mA	2V/mA	4V/mA
ICP 输入	0.5V/V	1V/V	2V/V	4V/V

- 5、增益：4档可调：1、2、4、8倍。
- 6、一次积分：6档可调：1、2、3、4、5、6。积分增益与频率范围见表一。
- 7、二次积分：6档可调：1、2、3、4、5、6。积分增益与频率范围见表一。
- 8、低通模拟滤波：16档转折频率（Hz）：1、2、5、10、20、40、100、200、500、1k、2.5k、5k、10k、20k、50k、100k。衰减率：-24dB/倍频。
- 9、低通抗混滤波：298档可调，转折频率（Hz）：0.7~20k。衰减率：-140dB/倍频。
- 10、精度：线性档：0.2%、一次积分档：0.5%、二次积分档：1%。
- 11、与计算机接口：USB接口。
- 12、信号调理器之间接口：RS485接口。
- 13、信号调理器连接台数：≤32台。
- 14、每台信号调理器之间距离：0~100米。
- 15、多台信号调理器连接时自动辨认每台信号调理器型号、排列号和拥有的通道数。
- 16、信号调理器功能档位设置方法：单通道单功能设置、通道分组设置、功能分类设置、分组分类设置、统一设置。
- 17、记忆功能：记忆信号调理器测量时的状态，掉电不丢失，上电后恢复记忆。在重复测量时不会因为掉电或关机而重新设置档位。
- 18、睡眠、唤醒功能：当信号调理器参数设置完成后，2分钟后仪器自动进入睡眠状态，信号通道照常工作。这时不但不影响测量，还会降低仪器功耗、降低噪声和数字干扰，提高测量信号的信噪比。当需要重新设置参数时，计算机发出指令，信号调理器被唤醒，同时能保证正确接收指令。在不联机使用时，用按键唤醒。

表一：积分增益与频率范围

积分曲线	积分增益 (s^{-1})	下限频率 (Hz)	上限频率 (Hz)
一次积分 1	1	0.1	300
一次积分 2	10	0.1	300
一次积分 3	10	1	3000
一次积分 4	100	1	3000
一次积分 5	100	10	30000
一次积分 6	1000	10	30000
	积分增益 (s^{-2})		
二次积分 1	1	0.1	10
二次积分 2	10	0.1	10
二次积分 3	100	1	100
二次积分 4	1000	1	100
二次积分 5	10000	10	1000
二次积分 6	100000	10	1000

19、传感器正确连接指示：信号调理器能够自动判断传感器是否正确接入输入接口。传感器正确接入，指示灯亮，如果接入的传感器损坏、传感器电缆断线、接线不正确，指示灯灭。

20、供电：任选外接 220VAC 电源，外接 24VDC 电源，功率：<30W。

21、环境温度：0~50℃。

22、环境湿度：<90%。

软件安装与使用

一、安装软件

每一用户都会配备一张软件光盘。将软件光盘放入计算机的 CD-ROM 中，进入后可以看到如图所示的 setup 图标。



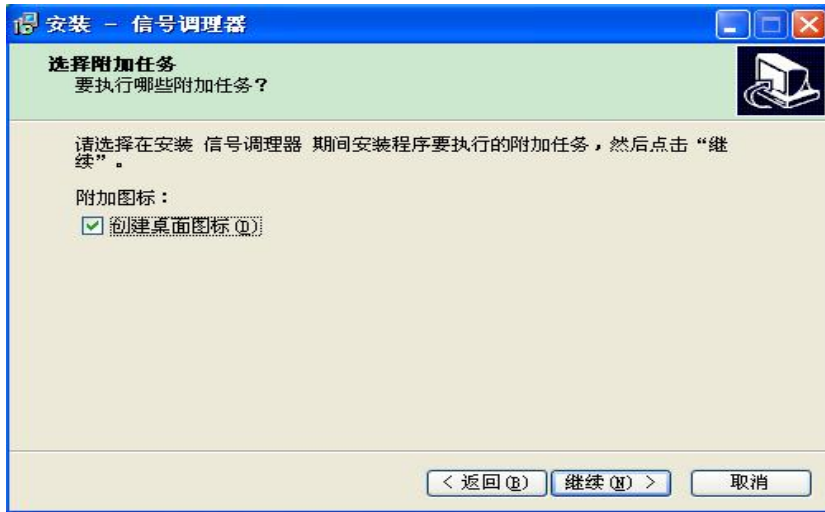
本程序安装非常简单，用鼠标左键双击 setup 图标进行安装，会出现如下界面



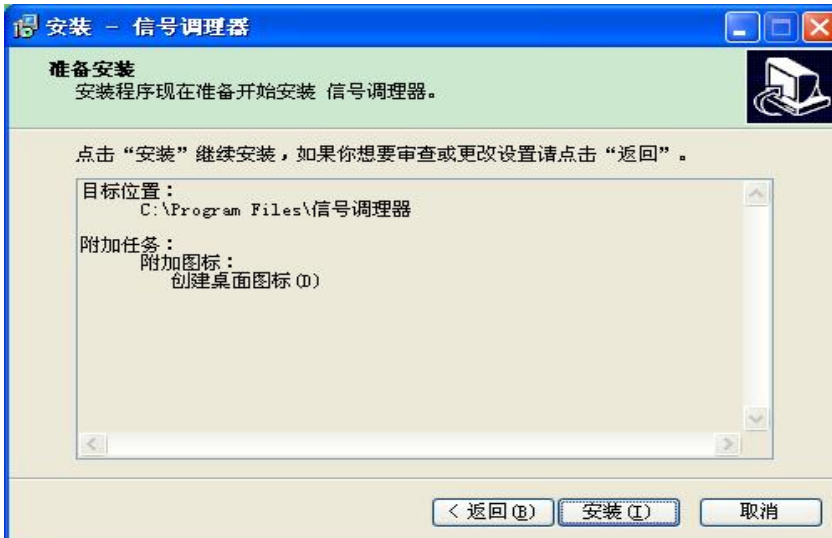
用鼠标左键点“继续”，会出现如下界面，安装程序在硬盘上建立的默认路径是“C:\Program Files\信号调理器”，此路径可修改，用鼠标左键点“浏览”，可重新输入安装路径。



用鼠标左键点“继续”，会出现如下界面，选择是否创建桌面图标。如果创建，则在“创建桌面图标 (D)”前面的方框内打上对勾，否则不打勾。



用鼠标左键点“继续”，会出现如下界面



用鼠标左键点“安装”，开始安装程序



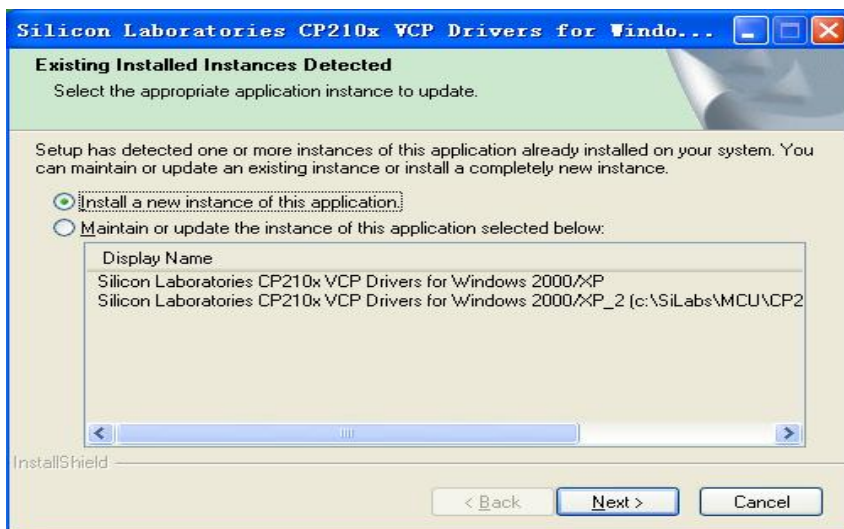
安装完成，会出现如下界面，选择是否立即运行程序。



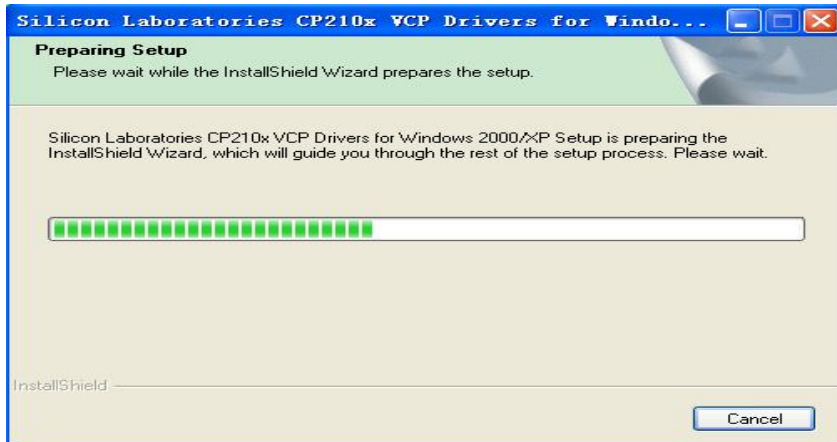
注意：安装程序后，一定要安装 USB 驱动程序。安装方法在第二点详细介绍。

二、安装 USB 驱动程序。

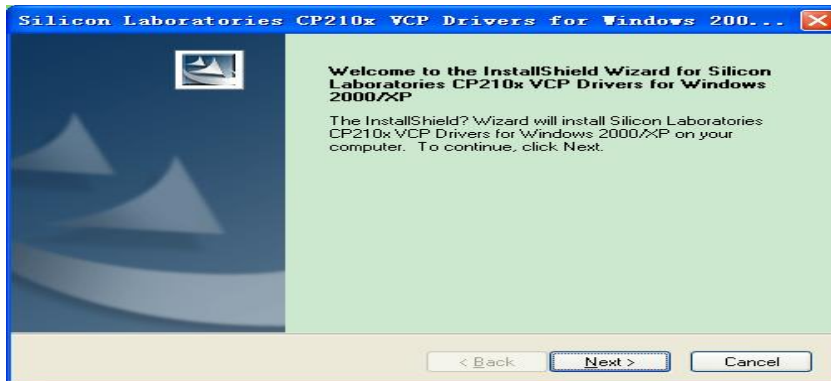
程序安装完成后，会自动启动 USB 驱动程序。



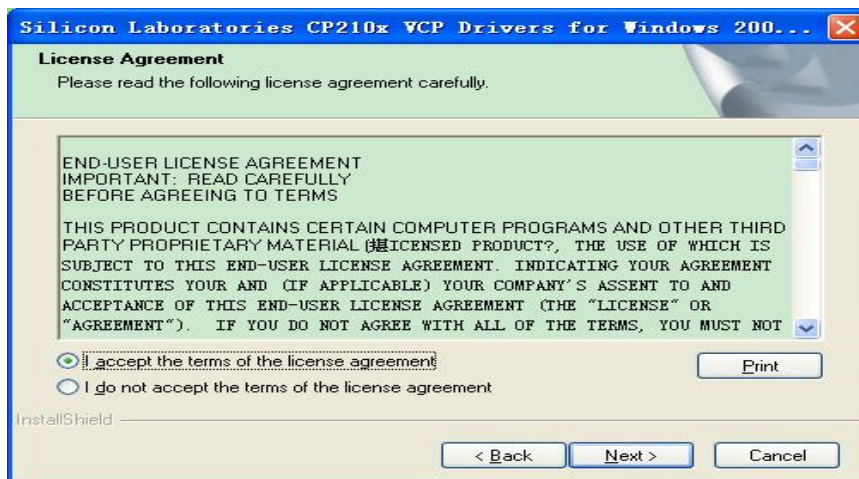
用鼠标左键点“Next”，会出现如下界面



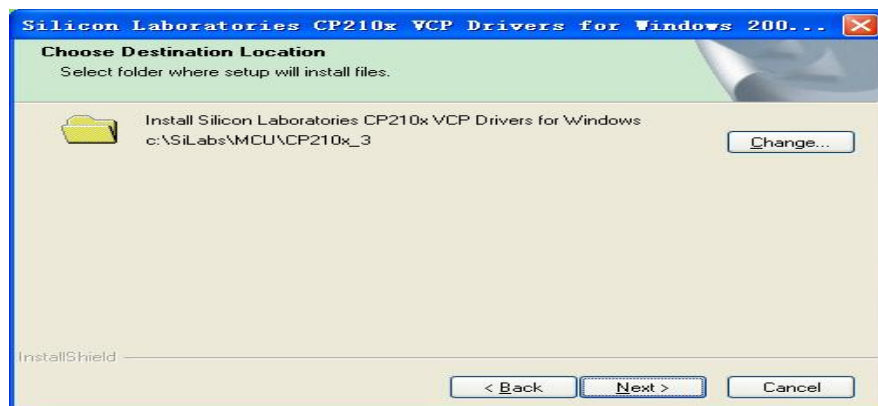
然后弹出下面界面



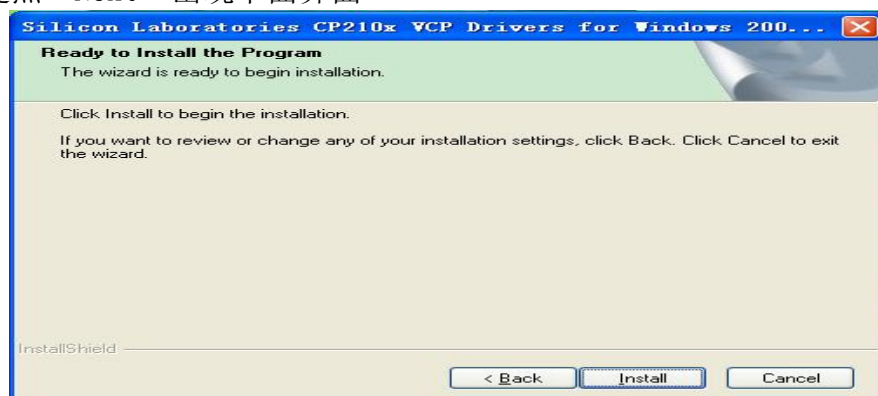
用鼠标左键点“Next”，会出现如下界面



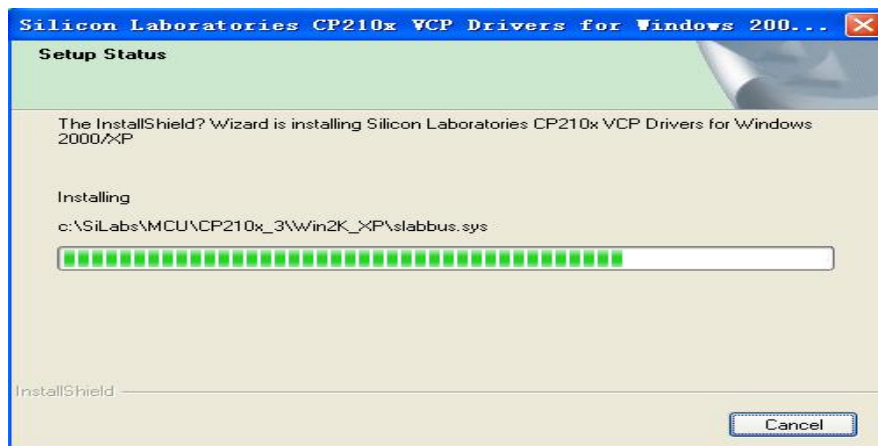
选择“I accept the terms of ...”，用鼠标左键点“Next”，出现下面界面



安装程序在硬盘上建立的默认路径是“C:\SiLabs\MCU\CP210x_3”，此路径可修改，用鼠标左键点“Change...”，可重新输入安装路径。确定后，用鼠标左键点“Next”出现下面界面



用鼠标左键点“Install”，进入安装状态，出现下面界面，等待程序进行安装



程序安装完成后，出现如下界面

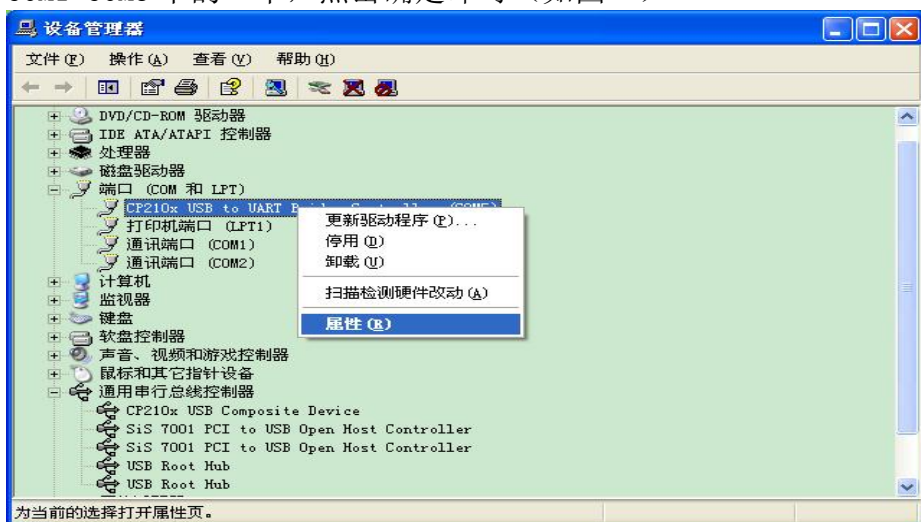


用鼠标左键点“Finsh”安装完成。

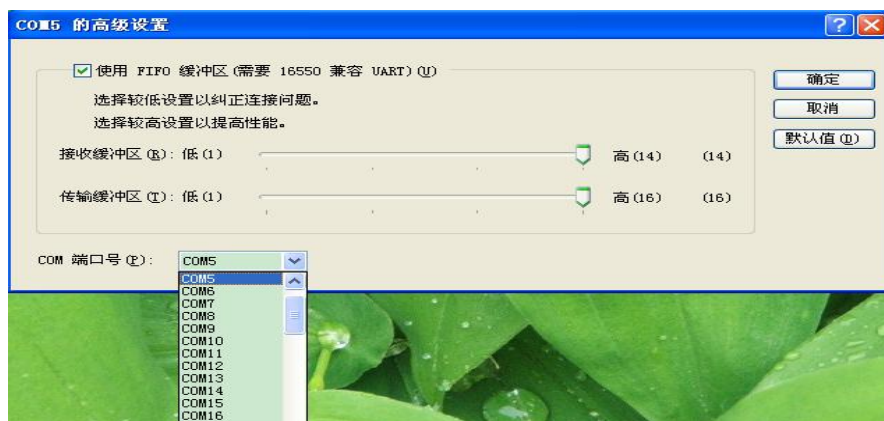
（首先，安装驱动程序，运行 CP210x_VCP.exe。）

安装完成后，把仪器和计算机联机，并打开仪器电源。用鼠标右键击“我的电脑”，用鼠标左键击“管理”进入“计算机管理”界面，用鼠标左键双击“通用串行总线控制器”，看有没有虚拟串口，如果无鼠标右键击“通用串行总线控制器”，再用鼠标左键击“扫描检测硬件改动”，如果再找不到检查仪器和计算机的连接，找到后查看虚拟的串口号，用鼠标左键击“设备管理器”，再用鼠标左键双击“端口”，则可以看到。

找到虚拟串口后，查看 CP210 的虚拟串口是否符合要求。如下图一所示，如果虚拟串口不在 COM1—COM8 的范围内，则需要修改端口号。方法是：打开设备管理器—右击“CP210x USB to UART Bridge Controller(COMxx)”—属性—在弹出的对话框中点击“端口设置”—“高级”—在“COM 端口号中”设置为 COM1—COM8 中的一个，点击确定即可（如图二）



图一 查看虚拟端口是否符合要求

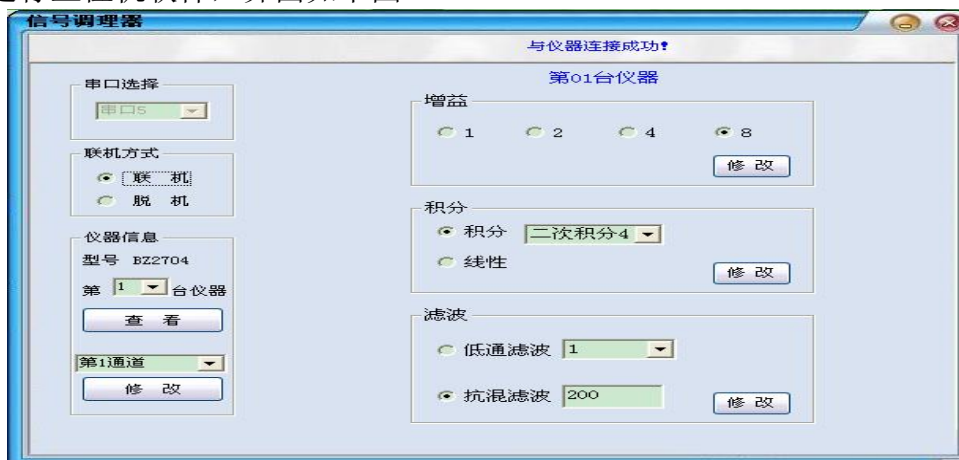


图二 修改 COM 端口号

此驱动程序共可虚拟出 256 个串口，本程序选用 1~8 串口。注意，上位机软件所选的串口号应和此处虚拟的串口号一致。

三、上位机软件使用说明。

运行上位机软件，界面如下图



在和仪器联机前，除串口选择和联机方式按钮可用外，其余按钮均不可用。首先选择串口，与查看的虚拟串口号相一致，本说明书以 COM5 口为例。然后点“联机”。

联机成功后，右上蓝字显示“与仪器连接成功！”。串口选择按钮变为不可用状态，其余按钮均为可用状态。

左侧仪器信息栏里，会显示当前仪器型号，第几台仪器，第几通道。可以查看每台仪器的功能位置，可以修改通道数和通道范围。右侧信息显示当前仪器号及当前通道的各个功能档位数值。各功能档位可以修改。

例如如果有 3 台仪器联机，则左侧仪器信息里“型号”下面“第几台仪器”的选择为数字 1~3。如选择第 1 台仪器后，可以查看每一通道的数值。

由于抗混滤波档位值有限制，本软件会自己将您输入的错误抗混滤波值做处理，改成与您输入数值最接近的正确值。

修改增益、积分、低通滤波值可以每个通道单独修改，也可以整个仪器同时修改，还可以多个通道同时修改。如 8 通道仪器，可以同时修改第 1~第 8 通道；16 通道仪器，可以同时修改第 1~第 4 通道、第 5~第 8 通道、第 9~第 12 通道、第 13~第 16 通道、第 1~第 16 通道；32 通道可以同时修改第 1~第 8 通道、第 9~第 16 通道、第 17~第 24 通道、第 25~第 32 通道、第 1~第 32 通道。

修改抗混滤波值每台仪器通道只有 3 种选择，如下表。

8 通道仪器	16 通道仪器	32 通道仪器
第 1~第 2 通道	第 1~第 4 通道	第 1~第 8 通道
第 3~第 8 通道	第 5~第 16 通道	第 9~第 32 通道
第 1~第 8 通道	第 1~第 16 通道	第 1~第 32 通道

例：如果是 8 通道仪器，你选择修改第 1 通道抗混滤波值，则同时修改第 1~第 2 通道；16 通道仪器，选择修改第 13 通道抗混滤波值，则同时修改第 5~第 16 通道。32 通道仪器，选择修改第 25 通道抗混滤波值，则修改第 9 到 32 通道抗混滤波值。

选定仪器后，点“查看”按钮，则弹出一个新的窗口，显示本台仪器的所有通道的所有信息，如下图：

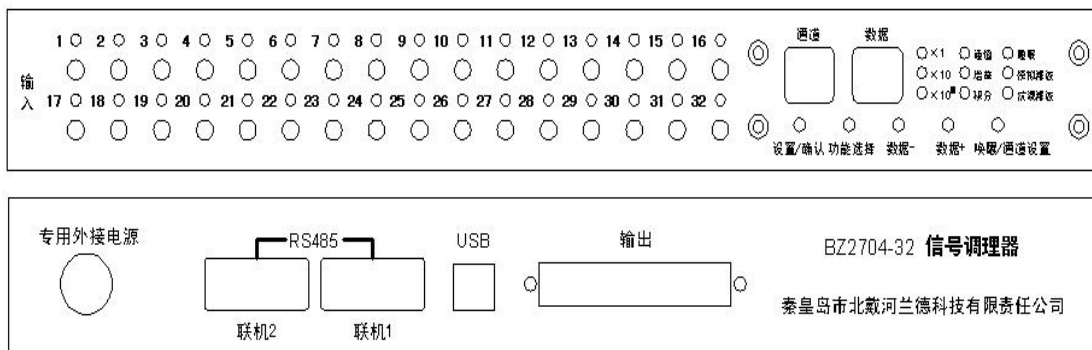


选择第几台仪器可查看此台联机仪器的所有信息。

点“保存”按钮可将当前仪器所有信息保存为 Excel 格式。

仪器的使用

一、面板功能说明如下：



1、按键功能：

设置/确认： 进入和退出仪器设置状态。

选择功能： 用来选择仪器各功能，选择增益、积分、模拟滤波、抗混滤波

数据-： 未进入设置状态时，通道数减 1；进入设置状态，对应功能或通道数减 1。

数据+： 未进入设置状态时，通道数加 1；进入设置状态，对应功能或通道数加 1。

唤醒/通道设置： 仪器休眠状态下按此键唤醒，在设置状态下按此键可进入通道设置状态。

2、指示灯功能：

输入： 只有输入头接好传感器时灯亮

×1： 此灯亮，数据数字乘以 1

×10： 此灯亮，数据数字乘以 10

×10³： 此灯亮，数据数字乘以 10³

通道： 只有在设置“积分”或“增益”时，按“唤醒/通道设置”键时灯闪烁，可以进行通道修改设置

增益： 查看通道增益时此灯亮，修改增益档位时此灯闪烁

积分： 查看通道积分时此灯亮，修改积分档位时此灯闪烁

睡眠：超过 2 分钟没有对仪器进行操作，此灯亮，显示黑屏，通道正常工作。灯亮后除按“唤醒/通道设置”键唤醒外，其它键不起作用。唤醒后此灯灭，其它键可用。睡眠功能省电，提高信噪比。

模拟滤波：此灯亮，数据显示数字则表示此仪器使用的是模拟滤波而不是抗混滤波，若数据显示“- -” 则表示此仪器使用的不是模拟滤波而是抗混滤波。

抗混滤波：此灯亮，数据显示数字则表示此仪器使用的是抗混滤波而不是模拟滤波，若数据显示“- -” 则表示此仪器使用的不是抗混滤波而是模拟滤波。

3、显示窗：

通道：显示当前通道或通道范围。

数据：显示各功能所在档位。

4、专用外接电源：接本公司配制的“DY-27 信号调理器专用电源”。

5、RS485 联机 1：接前一台的联机 2

RS485 联机 2：接后一台的联机 1

此两口是多台联机时用

6、USB：与电脑的通讯口

7、输出：对应通道的输出信号。

37 芯插座对应点为 1-16 对应 1-16 通道输出，20-35 对应 17-32 通道输出，17-19、36、37 为仪器地；25 芯插座对应点 1-8 或 1-16 对应 1-8 或 1-16 通道输出，9-25 或 17-25 为仪器地。

二、详细使用说明：

1、输入：传感器输入 4~20mA 电流信号。传感器输入端为 M5 微型输入头，传感器信号通过屏蔽电缆和 M5 插头与传感器输入端相连接。传感器未连接时，信号指示灯不亮，当传感器连接无误时，信号指示灯亮，这个功能帮助使用者

进一步确认传感器连接的正确性。传感器输入端插座在信号调理器正常工作时可以热插拔，不会损坏传感器，也不会损坏信号调理器。

2、增益：有 1、2、4、8 倍放大。

增益的设置：按“设置/确认”键 1 秒以上，功能灯闪烁，按“功能选择”键选择“增益”，增益对应指示灯闪烁，按“数据+”或“数据-”键修改增益倍数，再按“设置/确认”键，确定放大倍数，增益指示灯常亮，增益设置完成。显示“1”则表示 1 倍放大，显示“2”表示 2 倍放大，依此类推有 4 倍、8 倍共 4 档增益。增益设置时对应的通道数，表示设置的是该通道的增益档。

3、线性与积分：

积分的设置：按“设置/确认”键 1 秒以上，功能灯闪烁，按“功能选择”键选择“积分”，积分对应指示灯闪烁，按“数据+”或“数据-”键修改积分档位，再按“设置/确认”键，确定积分档位，积分指示灯常亮，积分设置完成。显示“0-”则表示为线性档，显示“11”则表示为一次积分一，显示“12”则表示为一次积分二，依此类推有一次积分三、一次积分四、一次积分五、一次积分六、二次积分一、二次积分二、二次积分三、二次积分四、二次积分五、二次积分六共有 12 档积分。积分设置时对应的通道数，表示设置的是该通道的积分档。

积分功能有 12 条曲线，每条曲线有三个主要指标：积分增益（积分灵敏度）、下限频率和上限频率，见表一。

使用积分功能时，应注意以下两点：1，被测信号的频率应该在积分下限频率和上限频率之间，才能得到正确的测量结果；2，选择合适的积分增益，才能得到满意的测量结果。举例说明：

例 1：选择加速度传感器 BZ1185，灵敏度 $100\mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$ ，测量范围 80 ms^{-2} 。如果积分档选在一次积分 3，则可以测量 $1\sim 3000\text{Hz}$ 的被测信号。总传递系数

$=100\mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$ (传感器灵敏度) $\times 0.5\text{V}/\text{mA} \times 1$ (增益=1时) $\times 10$ (积分增益)
 $=0.5\text{V}/\text{ms}^{-1}$ 。相当于拥有一只速度传感器, 灵敏度 $0.5\text{V}/\text{ms}^{-1}$ 。测量范围 8ms^{-1} 。

例 2: 选择加速度传感器 BZ1185, 灵敏度 $100\mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$, 测量范围 80ms^{-2} 。
如果积分档选在二次积分 5, 则可以测量 $10\sim 1000\text{Hz}$ 的被测信号。总传递系数 $=100\mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$ (传感器灵敏度) $\times 0.5\text{V}/\text{mA} \times 1$ (增益=1时) $\times 10000$ (积分增益) $=500\text{V}/\text{m}$ 。相当于拥有一只位移传感器, 灵敏度 $0.5\text{V}/\text{mm}$ 。测量范围 8mm 。

4、模拟滤波:

A、读数: 模拟滤波指示灯亮: 对应 $\times 1$ 指示灯亮, 则表示几赫兹或几十赫兹, 如数据显示“1”则表示 1 赫兹以下的信号通过; 显示“40”则表示 40 赫兹以下的信号通过。对应 $\times 10$ 指示灯亮, 则表示几百赫兹, 如显示“10”则表示 100 赫兹以下的信号通过; 显示“50”则表示 500 赫兹以下的信号通过。对应 $\times 10^3$ 指示灯亮, 则表示几千赫兹, 如“1”则表示 1 千赫兹以下的信号通过; “50”则表示 50 千赫兹以下的信号通过。对应 $\times 10$ 和 $\times 10^3$ 指示灯亮, 则表示 100 千赫兹, 如“10”则表示 100 千赫兹以下的信号通过。

B、设置: 按“设置/确认”键 1 秒以上, 功能灯闪烁, 按“功能选择”键选择“模拟滤波”, 模拟滤波对应指示灯闪烁, 按“数据+”或“数据-”键修改模拟滤波档位, 再按“设置/确认”键, 确定模拟滤波档位, 模拟滤波指示灯常亮, 模拟滤波设置完成。模拟滤波设置时对应的通道显示所显示的数或通道范围, 表示设置的是该通道或该范围内的所有通道模拟滤波档。

5、抗混滤波:

A、读数: 与模拟滤波读数方式一样, 读数在 $0.7\sim 20\text{kHz}$ 范围

B、设置: 按“设置/确认”键 1 秒以上, 功能灯闪烁, 按“功能选择”键选择“抗混滤波”, 抗混滤波对应指示灯闪烁, 按“数据+”或“数据-”键修改抗混滤波档位, 再按“设置/确认”键, 确定抗混滤波档位, 抗混滤波指

示灯常亮，抗混滤波设置完成。抗混滤波设置时对应的通道显示所显示的数或通道范围，表示设置的是该通道或该范围内的所有通道抗混滤波档。

6、通道：1 至 8 或 16 或 32 个通道。

进入设置功能时，也可以先设置通道，再设置功能。

通道的设置：按“设置/确认”键 1 秒以上，功能灯闪烁，按“唤醒/通道设置”键选择“通道”，通道对应指示灯闪烁，按“数据+”或“数据-”键修改通道数，再按“功能选择”键选择“增益”或“积分”或“模拟滤波”或“抗混滤波”，按照对应的设置方法设置，则表示设置该通道的功能。

如“通道”显示“1”则表示第 1 通道的对应功能；显示“18”则表示第 18 通道的对应功能；“1-”则表示所有通道；对应 16 通道仪器，显示“4.1”则表示 1 至 4 通道；显示“4.2”则表示 5 至 8 通道；显示“4.3”则表示 9 至 12 通道；显示“4.4”则表示 13 至 16 通道；对应 32 通道仪器，显示“-8”则表示 1 至 8 通道的对应功能，显示“9-”则表示第 9 通道和其后所有通道的对应功能；显示“8.1”则表示 1 至 8 通道的对应功能；显示“8.2”则表示 9 至 16 通道的对应功能；显示“8.3”则表示 17 至 24 通道的对应功能；显示“8.4”则表示 25 至 32 通道的对应功能；显示“1-”则表示所有通道将此功能统一设置相同值。

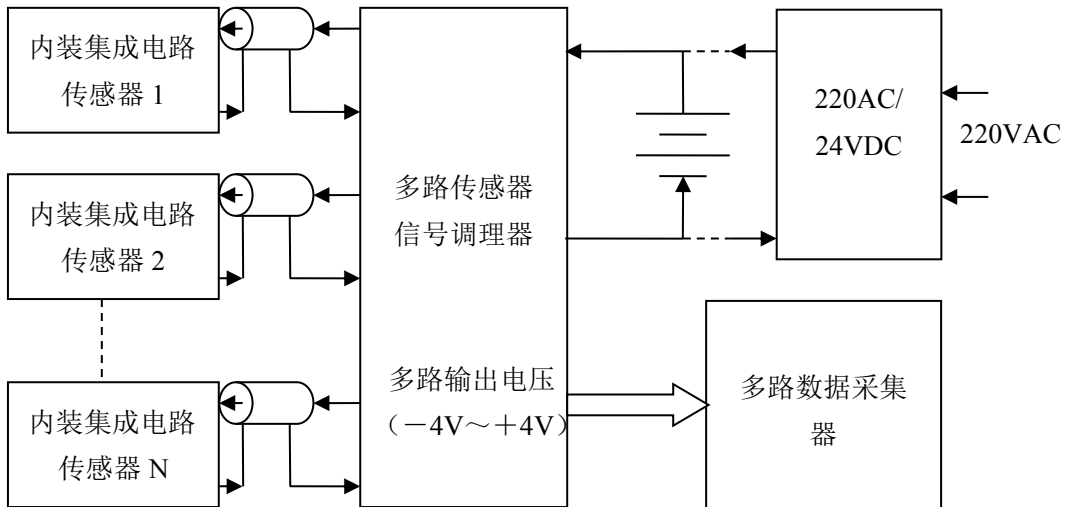
7、输出：使用 DB 插座输出。32 通道使用 DB37 针插座，8 通道和 16 通道使用 DB25 针插座，插座在信号调理器正常工作时可以热插拔，不会损坏信号调理器。

应用举例

例 1：传感器与信号调理器连接组成的多点测量系统。

在许多振动测量领域都要组成多点测量系统以满足科研和生产的需要。传感器可以用多种形式组成多点测量系统。多路组合式信号调理器的接入使系统连接更方便、更可靠，通过多路输出线直接与多路数据采集器连接。

传感器多点测量系统的特点是：因为取样电阻的取样端在传感器的电流输入端，与传感器的屏蔽线芯相连接，传感器的外壳以及屏蔽线皮是与系统地相连接的，所以每只传感器的外壳可以互相连接。在组成多点测量系统时，不需要传感器与被测物体之间绝缘。只有当被测物体是强大电磁干扰源时，可以考虑传感器与被测物体之间的绝缘。



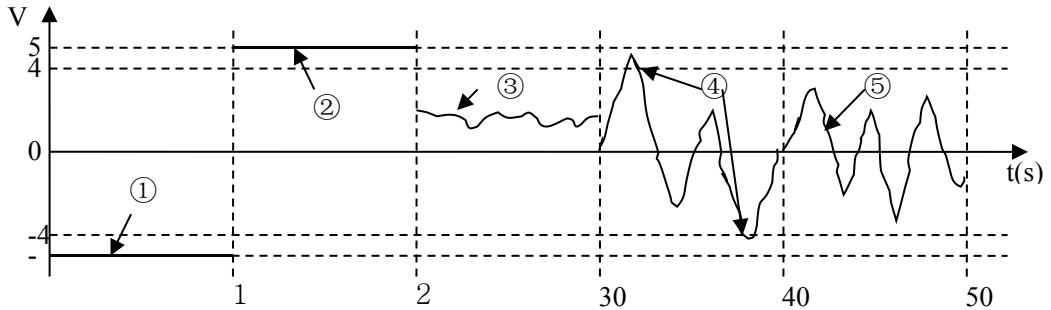
图三：传感器与共地式信号调理器连接组成的多点测量系统

它具有积分功能和增益可调功能。积分功能有三个主要指标：积分增益（积分灵敏度）、下限频率和上限频率，信号频率一定要在频带内才能得到正确测量结果，积分指标请看主要功能与技术指标中表一。

例 2：传感器组成测量系统后的实时自检。

传感器组成测量系统后，利用传感器的输出特性，可以对传感器进行实

时自检。以图三为例，可以对图三系统做出正确的判断。



- ① 电缆断线或传感器损坏；
- ② 电缆短路或传感器损坏；
- ③ 传感器指标变差或损坏；
- ④ 传感器量程太小；
- ⑤ 传感器输出信号正确。

图四：信号调理器输出电压波形与传感器工作状态的对应关系

系统在测量前或测量中长时间（10 秒以上）出现以下情况则系统出现故障：a、信号调理器电压输出小于-4V 时（如-5V），说明传感器电缆断线，也许传感器内部损坏。b、信号调理器电压输出大于+4V 时，说明传感器电缆短路，也许传感器内部损坏。c、信号调理器电压输出直流零点不在 0V 附近时，说明传感器指标变差或内部损坏。以上情况需要检查电缆或更换传感器。

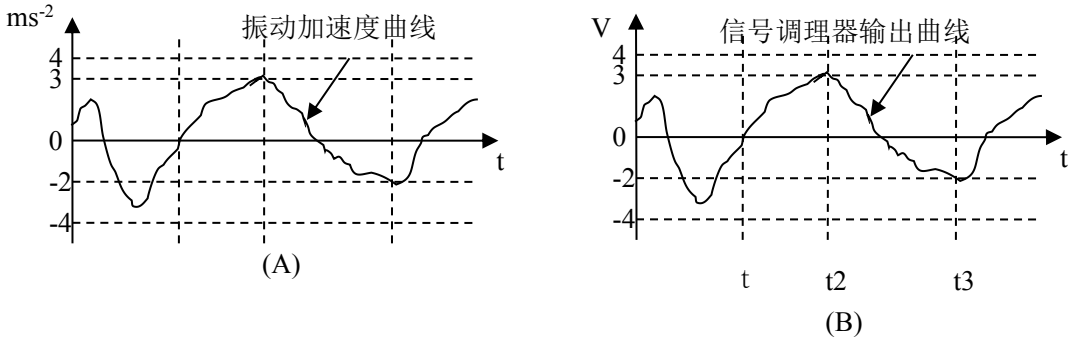
系统在测量中瞬间出现信号大于+4V 或小于-4V 时，说明被测加速度超出传感器测量范围，需要更换量程更大的传感器。

图四是信号调理器输出电压波形与传感器工作状态的对应关系，利用测量系统的计算机软件，可以在系统组成后以及系统测量中对信号波形的分析，准确判断传感器的工作状态，对系统进行实时自检。

使用积分型信号调理器积分档时，故障①②③不能自检，应先在线性档自检后再测量。

系统测量信号曲线见下图五：

图五（A）是振动加速度随时间变化的曲线。图五（B）是信号调理器输出的电压随时间变化的曲线。在 t1、t2、t3 时刻振动加速度 a 与信号调理器电压输出 V 的对应关系见下表二：



图五：传感器与信号调理器连接组成的测量系统信号波形图

表二

瞬时时间	t1	t2	t3	电压灵敏度 (V/ ms ⁻²)
振动加速度瞬时值 (ms ⁻²)	0	3	-2	
信号调理器输出的电压瞬时值 (V)	0	3	-2	1

从实际测量中得到了信号调理器各输出端的总的电压灵敏度，见表一。我们也可以通过传感器电流灵敏度和信号调理器电压灵敏度计算出总的电压灵敏度。已知传感器电流灵敏度是 2000 μ A/ms⁻²，信号调理器输出的电压灵敏度是 0.5V/mA，得到总的电压灵敏度是 2000 μ A/ms⁻² × 0.5V/mA = 1V/ ms⁻²。

例 3：振动速度测量。

例如：需要测量旋转与往复式机器机械振动的振动烈度，用以评价设备的优劣。根据 IS02372—1974 对转速为 10~200r/s 机器的机械振动规定评价标准和 IS02954—1975 对旋转与往复式机器机械振动——振动烈度测量仪的要求，需要在 10Hz~1000Hz 频率范围内测量机械振动的速度有效值。

首先选择传感器，已知被测机器的 D 类标准的振动速度有效值是 11.2 mms⁻¹。主频按 200Hz 估计，其振动加速度有效值是 11.2 mms⁻¹ × 2 × π × 200 ≈ 14.067 ms⁻²，考虑其它频率的能量，估计加速度总有效值约 20 ms⁻²，总峰值约 30 ms⁻²（峰值因数可能大于 1.414），选传感器 BZ1186（量程 40 ms⁻²，灵敏度 200 μ A/ms⁻²）。第二步选择信号调理器的积分曲线，选择原则是：以接

近低频下限为准，可选择一次积分 5 或一次积分 6，当信号偏小时，选择高增益的一次积分 6。第三步如果信号有必要再放大时，请选择增益档。

测量系统组成后总的电压灵敏度是： $200 \mu\text{A}/\text{ms}^{-2} \times 0.5\text{V}/\text{mA} \times 1000 \text{s}^{-1} = 100 \text{V}/\text{ms}^{-1}$ （传感器灵敏度 \times 信号调理器传递系数 \times 积分增益=总的电压灵敏度，未考虑增益档），当振动速度有效值达到 $11.2 \text{mm}/\text{s}^{-1}$ 时，输出电压有效值是： $11.2 \text{mm}/\text{s}^{-1} \times 100 \text{V}/\text{ms}^{-1} = 1.12\text{V}$ 。按 ISO2954—1975 标准用数字滤波对信号进行处理后，当测得输出电压有效值达到 1.12V 时，判定该设备振动烈度已达到规定的 D 类等级，不能再继续使用了。

在这个例子中，加速度传感器经过信号调理器的一次积分，输出 1.12V 的电压对应被测设备的振动速度为 $11.2 \text{mm}/\text{s}^{-1}$ ，达到了振动速度传感器的使用效果。

例 4：振动位移测量。

例如：需要测量桥梁振动的振动位移，用以评价桥梁的状况。

首先选择传感器，已知被测桥梁的振动位移最大峰值是 0.2 mm。主频按 1.5Hz 估计，其振动加速度峰值是 $0.2\text{mm} \times (2\pi \times 1.5)^2 \approx 0.0178 \text{ms}^{-2}$ ，考虑其它因素，估计加速度总峰值约 0.05ms^{-2} ，选传感器 BZ1189（量程 4ms^{-2} ，灵敏度 $2000 \mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$ ）。第二步选择信号调理器的积分曲线，选择原则是：以接近低频下限为准，可选择二次积分 4。第三步选择 $\times 8$ 增益档。

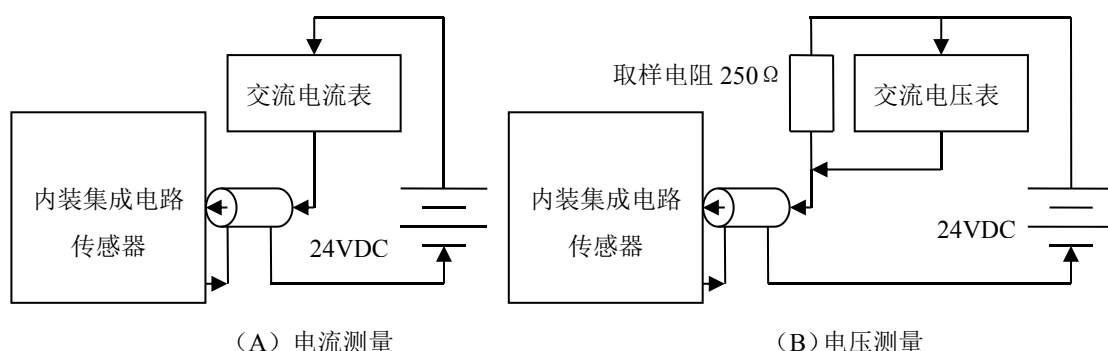
测量系统组成后总的电压灵敏度是： $2000 \mu\text{A}/\text{ms}^{-2} \times 0.5\text{V}/\text{mA} \times 1000 \text{s}^{-2} \times 8 = 8000\text{V}/\text{m}$ （传感器灵敏度 \times 信号调理器传递系数 \times 积分增益 \times 增益档的增益=总的电压灵敏度），当振动位移峰值达到 0.2 mm 时，输出电压峰值是： $0.2 \text{mm} \times 8000\text{V}/\text{m} = 1.6\text{V}$ 。

在这个例子中，加速度传感器经过信号调理器的二次积分，输出 1.6V 的电压对应被测桥梁的振动位移为 0.2 mm，达到了振动位移传感器的使用效果。

注意事项

1、传感器在使用前要进行检查。

传感器在使用前一定要进行检查，确认传感器好坏的简单方法见下图六(B)，用万用表直流电压档代替交流电压表，传感器不动时万用表读数为 3V，再用手拿着传感器按 1Hz 左右的频率上下运动，万用表读数应该在 3V 左右变化，运动幅度越大读数变化也越大，最后放下传感器使它静止，万用表读数又



图六：传感器组成的最小测量系统

回到 3V，说明传感器是好的。当传感器灵敏度太小时，万用表读数变化可能不太明显。当传感器使用一年以上时，应该到本公司或计量部门进行标定。

2、传感器接线要正确。

传感器的接线虽然有插头插座，在与其它仪器连接时也要注意极性不能接反，因为传感器内部电路没有极性保护，极性接反可能会损坏传感器。

3、系统受到干扰时干扰源不一定来自传感器。

当组成系统后，干扰源来自多种因素：电网电源 50Hz 及倍频或高频干扰，无线通讯设备高频辐射干扰，被测物体表面带电干扰，计算机等数字电路共地干扰等。一般情况下，有测量经验的用户组成系统后，上述干扰不会影响测量精度。如果干扰确实很大，就要分别采取以下措施查找干扰源并排除干扰：用净化电源为系统供电，加强系统屏蔽并可靠接地，传感器与带电物体绝缘安装，模拟信号地与数字地隔离等。也可以多种措施并用降低干扰。

产品齐套性

每只内装集成电路压电加速度传感器出厂时附有下列物品：

- | | |
|-----------|-----|
| 1、低噪声电缆总成 | 1 条 |
| 2、安装螺钉 | 1 个 |
| 3、检定证书 | 1 份 |
| 4、包装盒 | 1 个 |

如有特殊要求，我们可随产品向用户供应下列备品及附件：

- 1、长电缆总成，按用户要求订做，最长 100 米
- 2、电缆转接插座
- 3、电缆微型插头零件
- 4、电缆插头安装夹具
- 5、磁力安装座

如用户需用其它特殊用途的压电加速度传感器可直接与我公司联系。

产品实行三包，因质量问题保修期 18 个月。

附录

本公司生产的 BZ27 系列信号调理器型号和功能说明见下表：

附表一：BZ27 系列信号调理器型号和功能

功能\型号	BZ2701	BZ2702	BZ2703	BZ2704
信号连接方式	浮地式	共地式	共地式	共地式
通道数	1	4, 8, 16, 32	8, 16, 32	8, 16, 32
信号输入	4~20mA	4~20mA	4~20mA 或 ICP	4~20mA 或 ICP
信号输出 1	1~5V			
信号输出 2	-2~+2V	-4~+4V	-4~+4V	-4~+4V
输出 1 传输系数	0.25V/mA			
输出 2 传输系数	0.25V/mA	0.5V/mA	0.5~4V/mA 0.5~4V/V	0.5~4V/mA 0.5~4V/V
传输精度	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
频率响应范围	0~100kHz	0~100kHz	0~100kHz	0~100kHz
增益调整			1, 2, 4, 8	1, 2, 4, 8
一次积分			6 档 (表一)	6 档 (表一)
二次积分			6 档 (表一)	6 档 (表一)
低通模拟滤波 (-24dB/oct)				1~100kHz 每通道独立选择 16 档
低通抗混滤波 (-140dB/oct)				0.7~20kHz 2 组通道每组 298 档
电源	18~30VDC	18~30VDC 220VAC	18~30VDC 220VAC	18~30VDC 220VAC
换档方式			程控	程控
显示			LED 数字	LED 数字
省电模式 (提高信噪比)			主机睡眠, 显示黑屏, 通道正常工作	主机睡眠, 显示黑屏, 通道正常工作
记忆功能			掉电记忆档位	掉电记忆档位
计算机接口			USB	USB
多台仪器连接			RS485	RS485

本公司生产的 BZ11 系列电流型 4~20mA 内装集成电路压电加速度传感器型号和技术指标说明见下表：

附表二：内装集成电路压电加速度传感器型号和主要技术指标

型号	灵敏度 $\mu\text{A}/\text{ms}^{-2}$	量程 ms^{-2}	分辨率 ms^{-2}	频率范围 $\text{Hz}(\pm 10\%)$	质量 g	结构尺寸		特性
						外形尺寸	基座尺寸	
BZ1181	5	1600	0.004	0.2~20k	16	$\Phi 14.6 \times 31$	17.3×15	单轴
BZ1182	10	800	0.002	0.2~20k	17	$\Phi 14.6 \times 31$	17.3×15	
BZ1183	20	400	0.001	0.2~18k	23	$\Phi 14.6 \times 31$	17.3×15	
BZ1184	50	160	0.0004	0.2~16k	27	$\Phi 15.6 \times 31$	18.5×16	
BZ1185	100	80	0.0002	0.2~13k	40	$\Phi 17.6 \times 31$	20.8×18	
BZ1186	200	40	0.0001	0.2~2.3k	70	$\Phi 19.6 \times 29$	23.1×20	
BZ1187	500	16	0.00004	0.1~2.3k	72	$\Phi 20.6 \times 30$	24.2×21	
BZ1188	1000	8	0.00002	0.1~2k	110	$\Phi 24.6 \times 32.4$	28.9×25	
BZ1189	2000	4	0.00001	0.1~1.5k	150	$\Phi 26.6 \times 35$	31.2×27	
BZ1161	5	1600	0.004	0.2~15k	25	$\Phi 13.6 \times 31$	15×15	双轴
BZ1162	20	400	0.001	0.2~12k	35	$\Phi 15.6 \times 31$	17×17	
BZ1163	100	80	0.0002	0.2~10k	41	$\Phi 20.6 \times 31$	22×22	
BZ1191	5	1600	0.004	0.2~15k	64	$\Phi 22.6 \times 29$	24×24	三轴
BZ1192	20	400	0.001	0.2~10k	80	$\Phi 28.6 \times 29$	30×30	
BZ1193	100	80	0.0002	0.2~10k	102	$\Phi 28.6 \times 29$	30×30	

各型号共同指标：

线性度：1%，

横向灵敏度： $\leq 5\%$ ，

输出电流：4~20mA，

输出偏流（无信号时输出直流电流）：12mA，

供电电压：18~30VDC，

温度范围：-40~+85℃。

附表三：内装集成电路压电加速度传感器订货信息

型号	出线方式				安装方式		用途		对地绝缘	密封
	侧端 M5 插座	顶端 M5 插座	侧端 Φ3 电缆	顶端 Φ3 电缆	M5 螺孔	三 角 法 兰	通用	长期 监测		
BZ1181	Y				Y		Y			
BZ1182	Y				Y		Y			
BZ1183	Y				Y		Y			
BZ1184	Y				Y		Y			
BZ1185	Y		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y
BZ1186	Y		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y
BZ1187	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BZ1188	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BZ1189	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BZ1161	Y				Y		Y			
BZ1162	Y				Y		Y			
BZ1163	Y		Y		Y		Y	Y	Y	Y
BZ1191	Y				Y		Y			
BZ1192	Y		Y		Y		Y	Y	Y	Y
BZ1193	Y		Y		Y		Y	Y	Y	Y

注：Y 表示某型号传感器有此项功能，订货时应附加说明。型号后无附加说明，表示：出线为侧端 M5 插座、安装方式为 M5 螺孔、用途为通用。

附图一：内装集成电路压电加速度传感器外形图

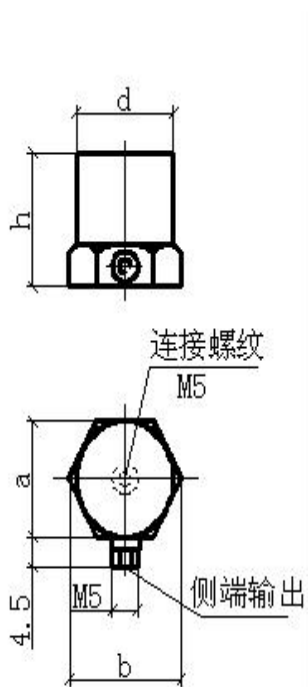


图 1

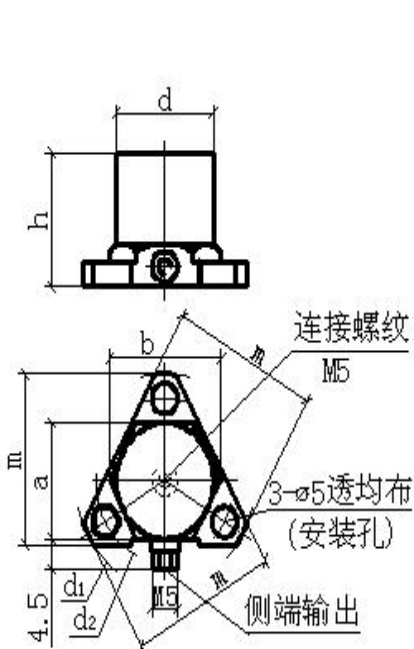


图 2

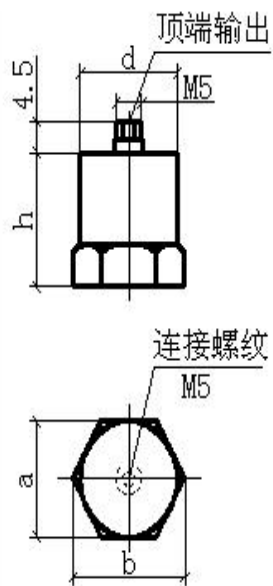


图 3

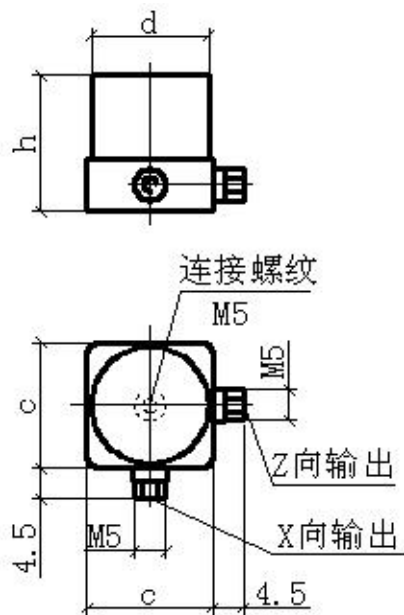


图 4

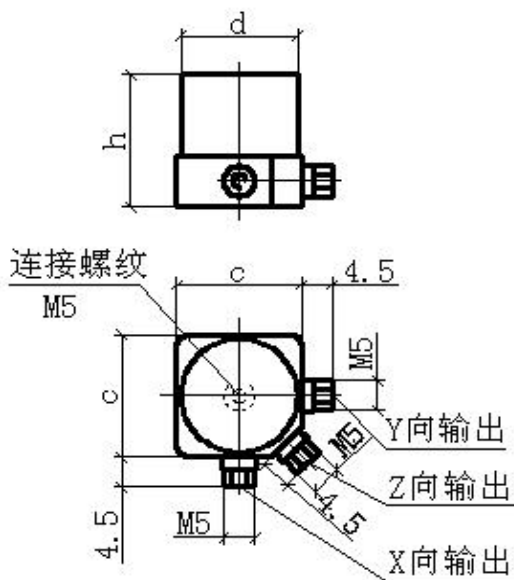


图 5

附表四：内装集成电路压电加速度传感器外形尺寸

型号	外形图	主要外形尺寸								输出形式
		d	h	a	b	c	m	d1	d2	
BZ1181-1183	图 1	14.6	31	15	17.3					单向侧端
BZ1184	图 1	15.6	31	16	18.5					单向侧端
BZ1185	图 1 或图 2	17.6	31	18	20.8		26	34	26	单向侧端
BZ1186	图 1 或图 2	19.6	29	20	23.1		28	36	28	单向侧端
BZ1187	图 1 或图 2	20.6	30	21	24.2		29	37	29	单向侧端
	图 3	20.6	30	21	24.2					单向顶端
BZ1188	图 1 或图 2	24.6	32.4	25	28.9		33	41	33	单向侧端
	图 3	24.6	32.4	25	28.9					单向顶端
BZ1189	图 1 或 图 2	26.6	35	27	31.2		35	43	35	单向侧端
	图 3	26.6	35	27	31.2					单向顶端
BZ1161	图 4	13.6	31			15				双向
BZ1162	图 4	15.6	31			17				双向
BZ1163	图 4	20.6	31			22				双向
BZ1191	图 5	22.6	29			24				三向
BZ1192	图 5	28.6	29			30				三向
BZ1193	图 5	28.6	29			30				三向

欢迎登陆本公司网站 www.bdhland.com。